

ABSTRAK

Teknologi robotika, khususnya dalam bidang otomasi industri, telah mengalami perkembangan yang pesat dan memberikan manfaat signifikan. Robot *line follower* menjadi salah satu jenis robot yang sudah mulai digunakan dalam industri untuk mengangkut barang dengan mengikuti jalur tertentu secara otomatis. Penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang robot *line follower* berbasis Arduino NANO yang menggunakan pengendali *Proportional Integral Derivative* (PID) dengan metode penalaan Ziegler-Nichols untuk meningkatkan akurasi dan stabilitas dalam mengikuti jalur. Metodologi penelitian mencakup studi literatur, perancangan dan pembuatan robot, pengujian komponen, integrasi pengendali PID, serta pengujian kinerja robot. Robot dirancang menggunakan 8 sensor TCRT5000 sebagai pendeteksi garis, motor DC, motor driver L298N, dan baterai 18650 sebagai sumber daya. Pengujian dilakukan dengan mengatur parameter PID dan mengamati kinerja robot pada berbagai bentuk jalur, termasuk jalur lurus, 135°, 90°, 45°, dan 30°. Hasil penelitian menunjukkan bahwa robot *line follower* berhasil mengikuti jalur dengan baik dengan parameter PID optimal yang diperoleh dari metode penalaan Ziegler-Nichols yaitu $K_p = 120$, $K_i = 0,8$, dan $K_d = 4500$. Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan sumbangan penting untuk pengembangan robot *line follower*, khususnya dalam hal pengendali PID dan menjadi pedoman bagi peneliti serta praktisi di bidang robotika untuk mengembangkan pengendali yang lebih baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan pengendali PID dengan metode penalaan Ziegler-Nichols dapat meningkatkan stabilitas dan akurasi robot dalam mengikuti jalur yang telah ditetapkan.

Kata Kunci: Robot *line follower*, Arduino NANO, sensor TCRT5000, *Proportional Integral Derivative*, metode Ziegler-Nichols